

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-082691

(43)Date of publication of application : 21.03.2000

(51)Int.Cl. H01L 21/304
B08B 3/08
H01L 21/306

(21)Application number : 11-191918

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON LTD

(22)Date of filing : 06.07.1999

(72)Inventor : TANIYAMA HIROMI
NAKAMORI MITSUNORI
MIYAZAKI TAKANORI

(30)Priority

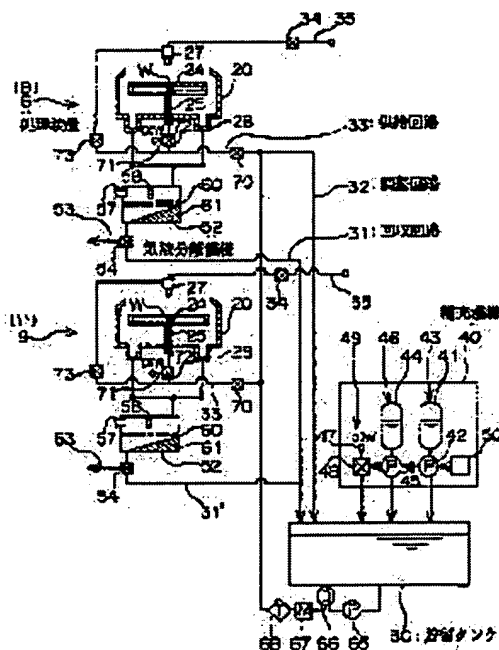
Priority number : 10208668 Priority date : 07.07.1998 Priority country : JP

(54) PROCESSING SYSTEM AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a processing system in which an optimal timing for supplementing original processing liquid can be determined, component ratio and volume of the processing liquid can be ensured stably and consumption of the processing liquid can be minimized.

SOLUTION: The processing system 6 comprising a tank 30 storing APM processing liquid for wafer W is provided with a mechanism 40 for supplementing the storage tank 30 with ammonia aqueous solution, hydrogen peroxide water or pure water depending on the number of wafers W to be processed and the cleaning time. The processing system 6 is further provided with a circuit 31 for collecting the APM processing liquid into the storage tank 30 after processing the wafer W, a circuit 32 for regulating the state of the APM processing liquid, and a circuit 33 for supplying the APM processing liquid to the wafer W. A gas/liquid separation mechanism 52 is disposed in the way of the collecting circuit 31.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than

the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-82691

(P2000-82691A)

(43) 公開日 平成12年3月21日 (2000.3.21)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード* (参考)

H 0 1 L 21/304

6 4 8

H 0 1 L 21/304

6 4 8 G

6 4 8 K

B 0 8 B 3/08

B 0 8 B 3/08

Z

H 0 1 L 21/306

H 0 1 L 21/306

J

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願平11-191918

(22) 出願日 平成11年7月6日 (1999.7.6)

(31) 優先権主張番号 特願平10-208668

(32) 優先日 平成10年7月7日 (1998.7.7)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000219967

東京エレクトロン株式会社

東京都港区赤坂5丁目3番6号

(72) 発明者 谷山 博己

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(72) 発明者 中森 光則

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(72) 発明者 宮崎 高典

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内

(74) 代理人 100101557

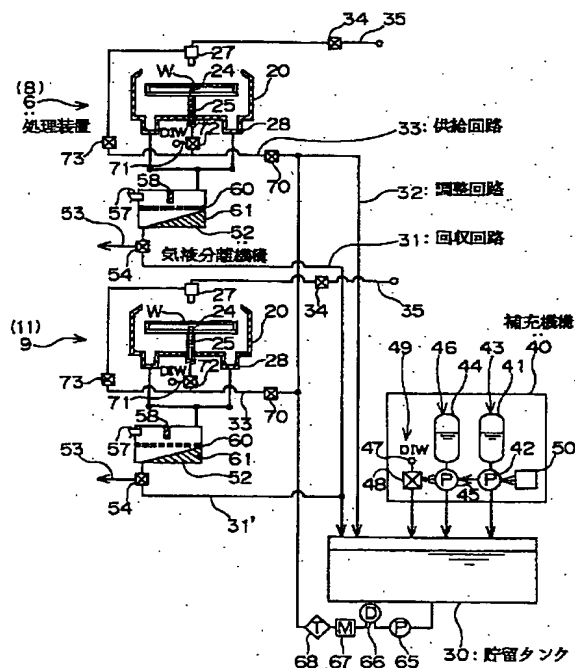
弁理士 萩原 康司 (外2名)

(54) 【発明の名称】 処理装置及び処理方法

(57) 【要約】

【課題】 処理原液の補充するのに最適な時期を決定し、処理液の成分比率と液量とを安定して確保すると共に、処理液の消費量を最小限に抑えることができる処理装置を提供する。

【解決手段】 ウェハWを処理するためのAPM処理液を貯留しておく貯留タンク30とを備えた処理装置6において、ウェハWの処理枚数と洗浄時間とに対応してアンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を貯留タンク30に補充する補充機構40を設ける。ウェハWを処理したAPM処理液を貯留タンク30に回収させる回収回路31と、APM処理液の状態を調整する調整回路32と、APM処理液をウェハWに供給する供給回路33とを設け、回収回路31の途中に気液分離機構52を配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 貯留タンクに所定の割合で複数の処理原液を補充し、該貯留タンク内の処理液を基板に供給して処理する処理装置において、前記基板の処理枚数と処理時間とに対応して処理原液を前記貯留タンクに補充する補充機構を設けたことを特徴とする、処理装置。

【請求項2】 前記補充機構は、複数の処理原液を前記貯留タンクに補充するように構成されており、少なくとも一つの処理原液を連続して貯留タンクに補充し、残りの複数の処理原液のうちの少なくとも一つの処理原液を、所定の時間毎に、数回に渡って断続して前記貯留タンクに補充することを特徴とする、請求項1に記載の処理装置。

【請求項3】 前記基板を回転自在に保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に処理液を供給する供給手段を備えていることを特徴とする、請求項1又は2に記載の処理装置。

【請求項4】 前記基板を処理した処理液を前記貯留タンクに回収させる回収回路と、前記貯留タンク内の処理液を調整する調整回路と、前記貯留タンク内の処理液を基板に供給する供給回路とを設けたことを特徴とする、請求項1、2又は3に記載の処理装置。

【請求項5】 前記回収回路の途中に、気液分離機構を配置したことを特徴とする、請求項4に記載の処理装置。

【請求項6】 貯留タンクに貯留された処理液を基板に対して供給する処理方法において、前記基板の処理枚数と処理時間とに対応して処理原液を前記貯留タンクに補充することを特徴とする、処理方法。

【請求項7】 複数の処理原液を前記貯留タンクに補充する際に、少なくとも一つの処理原液を連続して貯留タンクに補充し、残りの複数の処理原液のうちの少なくとも一つの処理原液を、所定の時間毎に、数回に渡って断続して前記貯留タンクに補充することを特徴とする、請求項6に記載の処理方法。

【請求項8】 貯留タンクに貯留された処理液を基板に対して供給する処理方法において、前記基板の処理時間を積算し、該積算された処理時間が所定の時間となる毎に処理原液を前記貯留タンクに補充することを特徴とする、処理方法。

【請求項9】 前記処理原液を前記貯留タンクに補充する際に、所定の液量で補充することを特徴とする、請求項8に記載の処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば半導体ウェハやLCD用ガラス板等の基板を処理液によって処理する、処理装置及び処理方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、半導体デバイスの製造工程にお

いては、例えば半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という）の基板の表面に付着したパーティクル有機汚染物、金属不純物等のコンタミネーションを除去するために洗浄処理システムが使用されている。ウェハを洗浄するシステムの1つとして、枚葉式の処理装置を用いた洗浄処理システムが知られている。

【0003】この洗浄処理システムの処理装置には、ウェハを収納する容器と、容器内でウェハを回転自在に保持する回転テーブルと、ウェハの表裏面に薬液や純水などの処理液を供給する供給ノズルと、薬液や純水などの処理液を貯留しておく貯留タンクとが設けられている。このような処理装置で行われるウェハの洗浄処理は、容器内において、回転テーブルにウェハを保持させ、ウェハを回転させる。そして、回転しているウェハの表面に、貯留タンクに予め貯留している処理液を供給ノズルから供給し洗浄処理を行い、ウェハの表面に付着したパーティクル、有機汚染物等を除去する。その後、純水によりリンス処理を行い、 N_2 ガスなどの乾燥ガスを供給し乾燥処理を行う。

【0004】また、処理液には、アンモニア水溶液（ NH_4OH ）と過酸化水素水（ H_2O_2 ）と純水（ H_2O ）といった処理原液を混合したAPM処理液や、フッ酸（ HF ）と純水を混合したDHF処理液等が知られている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ウェハの洗浄処理を良好に行うには、処理液が、ある一定の液量で貯留されていることが大切である。しかしながら、従来の処理装置では、処理原液の補充する時期などは特に決まっていない。このため、洗浄処理の進行に従って、貯留タンク内の処理液の液量が不足してしまう事態が生じることがある。また、処理液の成分比率も、一定に保たれていることが大切である。しかしながら、例えば、揮発性の高いアンモニアを含んだAPM処理液においては、蒸発によってAPM処理液中のアンモニアの濃度が低下し、APM処理液の成分比率が崩れ、洗浄処理を重ねるごとに処理効果が低下していく等の問題点があった。

【0006】さらに、従来の処理装置においては、洗浄処理に使用された処理液は、容器の底部に設けられた排液管路を介して自然に容器外に排液され、1回限りの使用で廃棄されていた。しかしながら、1枚のウェハの洗浄処理ごとに、処理液を廃棄することは、処理液の消費量が膨大になる。このため、処理液にかかる費用が高騰したり、薬液の多量の廃棄を管理するのに手間がかかる等の種々の改善すべき点があった。

【0007】従って本発明は、上記問題点を鑑みてなされたものであり、その目的は、処理原液の補充するのに最適な時期を決定し、処理液の成分比率と液量とを安定して確保すると共に、処理液の消費量を最小限に抑える

ことができる処理装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するために、請求項1の発明は、貯留タンクに所定の割合で複数の処理原液を補充し、該貯留タンク内の処理液を基板に供給して処理する処理装置において、前記基板の処理枚数と処理時間とに対応して処理原液を前記貯留タンクに補充する補充機構を設けたことを特徴とする。

【0009】かかる構成によれば、補充機構によって貯留タンクに、基板の処理枚数と処理時間とに対応して複数の処理原液を補充し、これら処理原液を混合する。これにより、貯留タンク内において、処理液の成分比率と液量とを、処理に支障を及ぼさないように安定して確保することができる。また、処理原液の補充する時期は、基板の処理枚数と処理時間を目安にして、予め実験等で求めておけばよい。このように、処理原液を補充するのに最適な時期が決定されるので、濃度センサといった計測機器等が不要となる。

【0010】請求項1に記載の処理装置において、請求項2に記載したように、前記補充機構は、複数の処理原液を前記貯留タンクに補充するように構成されており、所定の時間毎に、少なくとも一つの処理原液を連続して貯留タンクに補充し、残りの複数の処理原液のうちの少なくとも一つの処理原液を、数回に渡って断続して前記貯留タンクに補充するものよい。かかる構成によれば、例えば、純水のような処理原液を、途切れることなく連続して貯留タンクに補充する一方で、処理に影響を与えるような薬液成分を主体とした処理原液を、所定の時間毎に、一度にまとめて貯留タンクに補充するのではなく、数回に渡って断続して貯留タンクに補充する。これにより、貯留タンク内の処理液において、このような処理原液成分が、急激な濃度変化を起こさず、所定の濃度に保たれることになる。

【0011】請求項3に記載したように、基板を回転自在に保持する保持手段と、前記保持手段に保持された基板に処理液を供給する供給手段を備えていることが好ましい。かかる構成によれば、保持手段に保持された基板に処理液を供給して処理する、いわゆる枚葉式の処理装置に請求項1の記載の補充機構を活用する。

【0012】請求項4に記載したように、前記基板を処理した処理液を前記貯留タンクに回収させる回収回路と、前記貯留タンク内の処理液を調整する調整回路と、前記貯留タンク内の処理液を基板に供給する供給回路とを設け、請求項5に記載したように、前記回収回路の途中に、気液分離機構を配置するのがよい。かかる構成によれば、処理に使用された処理液は、回収回路を介して貯留タンクに回収され、調整回路内において清浄化や温調などが行われる。このように調整された処理液は、供給回路によって基板に供給され処理に再利用される。

【0013】請求項6に記載の発明は、貯留タンクに貯

留された処理液を基板に対して供給する処理方法において、前記基板の処理枚数と処理時間とに対応して処理原液を前記貯留タンクに補充することを特徴とする。

【0014】請求項6に記載の処理方法において、請求項7に記載したように、複数の処理原液を前記貯留タンクに補充する際に、少なくとも一つの処理原液を連続して貯留タンクに補充し、残りの複数の処理原液のうちの少なくとも一つの処理原液を、所定の時間毎に、数回に渡って断続して前記貯留タンクに補充するものよい。

【0015】請求項8に記載したように、貯留タンクに貯留された処理液を基板に対して供給する処理方法において、前記基板の処理時間を積算し、該積算された処理時間が所定の時間となる毎に処理原液を前記貯留タンクに補充することを特徴とする、処理方法を提供する。

【0016】かかる方法によれば、基板の処理時間を積算し、積算された処理時間が所定の時間となる毎に処理原液を補充するので、基板1枚当たりの処理時間が変化しても、処理時間に対応して貯留タンク内に処理原液を定期的に補充することができる。従って、処理液の成分比率や液量を安定して確保することができる。

【0017】請求項8に記載の処理方法において、請求項9に記載したように、前記処理原液を前記貯留タンクに補充する際に、所定の液量で補充するようにしてもよい。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施の形態を、キャリア単位でウェハを搬入し、ウェハを1枚ずつ洗浄、乾燥を行い、キャリア単位でウェハを搬出するように構成された洗浄処理システムに基づいて説明する。図1は、本実施の形態を説明するための洗浄処理システム1の平面図である。

【0019】この洗浄処理システム1は、ウェハWを収納するキャリアCを載置させる載置部2と、載置部2に載置されたキャリアCから処理工程前のウェハWを1枚ずつ取り出すと共に、処理工程後のウェハWをキャリアC内に1枚ずつ収納する搬送アーム3と、ウェハWに対して所定の洗浄処理、乾燥処理を行う本実施の形態にかかる各処理装置6～11を備えた洗浄処理部4と、洗浄処理部4の背面側にメンテナンススペース14を挟んで配置されたケミカルボックス15とを備えている。

【0020】載置部2は、ウェハを25枚収納したキャリアCを複数個載置できる構成になっている。搬送アーム3は、水平、昇降(X、Y、Z)方向に移動自在であると共に、かつ鉛直軸を中心に回転(θ 方向)できるように構成されている。洗浄処理部4には、ウェハWを搬送する搬送アーム3と同様の構成を有した搬送アーム12と、搬送アーム3と搬送アーム12との間でウェハWの受け渡しの役割を担うウェハ移載台13とが設けられている。そして、上記処理装置6、7、8は、搬送アーム12の四方のうち三方を囲むように配置されており、

搬送アーム12の残りの一方に、電気系統の配電盤等を収納したケーシング16が配置されている。処理装置6～8の下方には、処理装置9、10、11が処理装置6～8と同様に配置され、処理装置6～8及び処理装置9～11が同時に洗浄処理が進行できる構成になっている。

【0021】例えば、処理装置6～8及び9～11で行われる典型的な洗浄工程を述べると、処理装置6及び9では、アンモニアを主体としたAPM処理液($\text{NH}_3/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ の混合液)を用いたSC1洗浄を行って、ウェハWの表面に付着している有機汚染物、パーティクル等の不純物質を除去し、純水によるリンス処理を行う。そして、処理装置7及び10では、フッ酸を主体としたDHF処理液($\text{HF}/\text{H}_2\text{O}$ の混合液)を用いたDHF洗浄を行って、ウェハWの表面に形成された酸化膜等を除去し、純水によるリンス処理を行う。そして、処理装置8及び11では、塩酸を主体としたHPM処理液($\text{HCl}/\text{H}_2\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}$ の混合液)を用いたSC2洗浄を行って、金属イオンを除去し、純水によるリンス処理を行う。

【0022】なお以上の配列、これら処理装置の組合わせは、ウェハWに対する洗浄処理の種類によって任意に組み合わせることができる。例えば、ある処理装置を減じたり、逆にさらに他の処理装置を付加してもよい。

【0023】次に各処理装置6、8、9、11の構成について説明する。各処理装置6、8、9、11は、いずれも同様の構成を有しているので、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水といった処理原液の混合からなるAPM処理液を用いてSC1洗浄を行う処理装置6を代表として説明する。

【0024】図2は処理装置6の概略的な断面図である。処理装置6に備えられた容器20内には、昇降回転機構21の昇降回転軸22の上端に接続された回転テーブル23が設けられている。この回転テーブル23の上面には、ウェハWの裏面に対して純水等を供給する供給ノズル24が設けられ、この供給ノズル24には、回転テーブル23及び昇降回転軸22の中心を貫通した処理液供給路25が接続されている。

【0025】さらに、回転テーブル23の上面には、ウェハWを回転テーブル23の上方に浮かせた状態で保持できるように、保持部材26を配置している。容器20の上方には、容器20内に収納されたウェハWの表面にAPM処理液又は純水を供給すると共に、 N_2 ガスなどの乾燥ガスを供給する移動自在な供給ノズル27が設けられている。また、ウェハWの回転によりウェハWの裏面から振り切られたAPM処理液は、容器20の底部に設けられた排液管路28を通じて排液される。なお、その他、処理装置8、9、11も処理装置6と同様な構成を有しているので詳細な説明を省略する。

【0026】処理装置6と9、処理装置8と11では、

それぞれ同じ処理液が用いられるので、処理液にかかる回路が共通化されている。これらの回路は、いずれも同様の構成を有しているので、APM処理液を用いる処理装置6と9を代表として説明する。

【0027】図3に示すように、処理装置6と9には、APM処理液を貯留しておく貯留タンク30が備えられている。また、処理装置6には、ウェハWをSC1洗浄したAPM処理液を貯留タンク30に回収させる回収回路31と、貯留タンク30内のAPM処理液の状態を調整する調整回路32と、貯留タンク30内のAPM処理液をウェハWに供給する供給回路33とが設けられている。また、供給ノズル27には、純水を供給する弁34を備えた純水供給回路35が接続されている。なお、処理装置9は、回収回路31'を回収回路31に接続させて合流させている以外は、処理装置6と同様の回路構成になっているので、略同一機能及び構成を有する構成要素については、同一符号を付することにより、重複説明を省略する。

【0028】ここで、貯留タンク30の上方には、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を貯留タンク30に補充する補充機構40が設けられている。この補充機構40は、所定の濃度に調整されたアンモニア水溶液を貯蔵したタンク41とポンプ42で構成されるアンモニア補充系43と、同様に所定の濃度に調整された過酸化水素水を貯蔵したタンク44とポンプ45で構成される過酸化水素水補充系46と、純水供給回路47に弁48を配置した純水補充系49とを備えている。さらに、ポンプ42、45の稼働率及び弁48の開度を制御するコントローラ50を備えている。こうして、コントローラ50によって、ポンプ42、45の稼働率と弁48の開度を適宜制御させることにより、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水をそれぞれ所定の液量ずつ貯留タンク30に補充し、これらを混合して、貯留タンク30内に所定の成分比率のAPM処理液を生成するようになっている。

【0029】補充機構40は、ウェハWの処理枚数と洗浄時間とに対応して、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を貯留タンク30に補充するようになっている。即ち、通常のSC1洗浄では、後述するようにSC1洗浄に使用されたAPM処理液を回収する場合において、APM処理液を完全に貯留タンク30に回収できるわけではない。揮発性の高いアンモニアを主体としたAPM処理液では、ウェハWのSC1洗浄の進行に従って、アンモニアが蒸発していく。これにより、APM処理液中のアンモニアの濃度が低下していく。同様にAPM処理液中の過酸化水素の濃度も低下していく。また、SC1洗浄からリンス処理へ移行する際に、容器20内に残存している相当量のAPM処理液を純水と共に洗い流す等して、APM処理液の液量が徐々に減少していくようになっている。

【0030】そこで、予め行った実験データ等で、ウェハWの処理枚数を重ねる毎に及び洗浄時間に伴い、APM処理液中のアンモニア及び過酸化水素の濃度と、APM処理液の液量とが減少する割合を測定しておき、これに基づいて、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を補充する時期、液量を計算し、コントローラ50に予め記憶させておくようになっている。具体的には、APM処理液の回収率によって、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を合計でどのくらい補充するかが決定され、APM処理液中のアンモニア及び過酸化水素の濃度低下率によって、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水をそれぞれどのくらいの割合で補充するかが決定されるようになっている。

【0031】所定の時期が来れば、コントローラ50はポンプ42、45及び弁48に操作信号を送信し、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水が、それぞれ所定の液量で貯留タンク30に補充されるようになっている。このようにアンモニア水溶液、過酸化水素水、純水の補充の時期を、処理枚数と洗浄時間の二つの尺度を用いることにより、成分比率と液量の変化に対するAPM処理液の安定性を担保する。また、補充するのに最適な時期が予め決定されることになるので、SC1洗浄中のAPM処理液の変化を測定する濃度センサや液量センサ等が不要になる。

【0032】また、回収回路31は、処理装置6の排液管路28に接続され、その出口は、容器20よりも下方に配置されている貯留タンク30に接続されている。回収回路31の途中には、気液分離機構52とドレイン回路53が上から順に配置されており、ドレイン回路53は三方弁54に介して回収回路31に接続されている。

【0033】図4に示すように、この気液分離機構52内において、流入口55から流入してきたAPM処理液は、流出口56から流出するようになっている。また、排気口57を上方に設け、仕切り板58を天井から垂設し、複数の小孔59を有するメッシュ形状の整流板60を気液分離機構52内部を上下に区画するように水平に配置し、流出口56に向かって上面を傾斜させている傾斜台61を底部に設けている。そして、排液管路28から流入口55を経てAPM処理液が流入し、流出口56に向かって傾斜台61に沿って流れる間に、気液分離機構52は、APM処理液内に混入した気泡を取り除き、排気口57からAPM処理液を流出させない構成になっている。そして、液中から取り除かれた気泡は、仕切り板58によって流入口55に逆流することがなく、整流板60によって整えられた状態で排気口57から排気されるようになっている。

【0034】純水供給回路35によって供給ノズル27に供給されリンス処理に使用された純水は、気液分離機構52を経た後に、三方弁54の切換操作により、ドレイン回路53から排液され、貯留タンク30に、APM

処理液が貯められるようになっている。

【0035】調整回路32の入口は、貯留タンク30の底部に接続され、その途中にはAPM処理液の流れに沿って上流側からポンプ65、ダンパ66、ヒータ67、フィルタ68が配置され、その出口は、貯留タンク30の上部に接続されている。そして、ポンプ65の稼働により、貯留タンク30の下方から調整回路32にAPM処理液を流入させ、ヒータ67によって所定の温度に調整し、フィルタ68によってAPM処理液中の不純物を除去した後、再び貯留タンク30の上方によりAPM処理液を流入させ、循環させて調整するようになっている。

【0036】供給回路33は、調整回路32と供給ノズル27との間で弁70を介して接続されている。供給回路33の途中には、純水供給回路71を接続した三方弁72を備えた前述の処理液供給路25と、供給ノズル27にAPM処理液を供給するか否かを開閉により操作する弁73とが配置されている。そして、弁70を開いた後に、三方弁72、弁73を開けば、APM処理液は調整回路32を循環せずに供給回路33に流入し、供給ノズル27、24によってウェハWの表裏面をSC1洗浄できる構成になっている。こうして、SC1洗浄以外の時は、弁70を閉じ調整回路32でAPM処理液を循環調整し、SC1洗浄の際には、貯留タンク30内のAPM洗浄液を、調整回路32、供給回路33、回収回路31の順でAPM処理液を循環させて再利用を図り、APM処理液の消費量を節約する構成になっている。

【0037】なお、その他、処理装置8と11にかかる回路構成も同様な構成を備えているので詳細な説明を省略する。

【0038】次に、以上のように構成された洗浄処理システム1において行われるウェハWの洗浄処理を説明する。まず、図示しない搬送ロボットが未だ洗浄されていないウェハWを例えば25枚ずつ収納したキャリアCを載置部2に載置する。そして、この載置部2に載置されたキャリアCから1枚ずつウェハWが取り出され、搬入アーム3から、ウェハ移載装置13を経由して、搬送アーム12に受け継がれる。そして、搬送アーム12は、ウェハWをウェハWを処理装置6～8又は処理装置9～11に順次搬送する。こうして、ウェハWの表面に付着している有機汚染物、パーティクル等の不純物質を除去するための洗浄処理を行う。

【0039】ここで、代表して処理装置6の洗浄処理を説明する。図3に示したように、予め貯留タンク30に、補充機構40からアンモニア水溶液(NH_4OH)、過酸化水素水(H_2O_2)、純水(H_2O)とった処理原液を補充する。そして、待機している間は、ポンプ65の稼働によって貯留タンク30内のAPM処理液を調整回路32に循環させ、ヒータ67及びフィルタ68によって温調、浄化し調整する。

【0040】そして、処理装置6にウェハWが搬入され、図2に示したように、昇降回転機構21の稼働によって、保持部材26に保持されたウェハWを回転テーブル23一体となって回転させると共に、供給ノズル27をウェハWの上方に移動させる。そして、弁70を開いた後に弁73を開き、供給回路33にAPM処理液を流入させ、供給ノズル27からウェハWの表面にAPM処理液を供給しSC1洗浄を行う。SC1洗浄に使用されたAPM処理液は、排液管路28から排液され、気液分離機構52で気泡抜きが行われた後に、回収回路31を介して貯留タンク30に回収される。そして、調整回路32において再び温調や清浄化が行われ、このように調整されたAPM処理液は、供給回路33に流入しSC1洗浄に再利用される。

【0041】所定の時間が経過し、APM処理液によるSC1洗浄が終了すると、処理装置6でウェハWの表裏面に対してリンス処理を行う。最後に回転テーブル23を高速回転させる等してウェハWを乾燥処理し、処理装置6から搬出する。そして、処理装置6には、未だ洗浄処理が行われていない新たなウェハWが次々と搬入され、以後、洗浄処理が繰り返されていくことになる。

【0042】ところで、この場合、アンモニアは蒸発し易く、SC1洗浄を繰り返していくに従い、放置しておけば、APM処理液中のアンモニアの濃度が徐々に低下していき、同様にAPM処理液中の過酸化水素の濃度も徐々に低下していくことになる。また、容器20に残存しているAPM処理液は、例えば、リンス処理の際に洗い流され、相当量、処理装置6から流出していく。そこで、補充機構40は、APM処理液中のアンモニア及び過酸化水素の濃度低下と、APM処理液の液量低下とによるSC1洗浄への影響を防ぐため、ウェハWの処理枚数と洗浄時間とに対応して、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水をそれぞれ所定の液量ずつ貯留タンク30に補充し、これら処理原液を混合する。これにより、貯留タンク30内において、APM処理液の成分比率と液量とを、SC1洗浄に支障を及ぼさないように安定して確保することができる。

【0043】また、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水の補充する時期は、ウェハWの処理枚数と洗浄時間を目安にして、予め実験等で求めておけばよい。このように、これら処理原液を補充するのに最適な時期が決定されるので、濃度センサといった計測機器等が不要となる。また、予めAPM処理液の回収率や成分比率の変化を求めておき、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水の合計の補充量や、各々の補充する割合を決定しておく。

【0044】こうして、処理装置6から搬出されたウェハWは、処理装置7、8に順次搬送され、洗浄処理部4での処理工程が終了後、再びキャリアCに搬入される。また、処理装置9～11においても同様の処理工程を行

う。そして、残りの24枚のウェハWに対しても1枚ずつ同様な処理工程が行われ、25枚のウェハWの処理工程が終了すると、キャリアC単位で洗浄処理システム1外に搬出される。

【0045】かくして、本実施の形態の処理装置6によれば、貯留タンク30内において、APM処理液の成分比率と液量とを安定して確保することができる。従って、良好なSC1洗浄を継続して行うことができる。そして、濃度センサといった計測機器等が不要となり、処理装置6を簡素化することができる。また、APM処理液の消費量を最小限に抑えることができる。従って、廃棄等のAPM処理液にかかる管理に優れている。

【0046】次に、フッ酸と純水とを混合させたDHF処理液を用いてDHF洗浄を行う処理装置7、10について説明する。図5に示すように、フッ酸、純水を貯留タンク30に補充する補充機構80が設けられている。この補充機構80は、所定の濃度に調整されたフッ酸を貯蔵したタンク81とポンプ82で構成されるフッ酸補充系83と、純水供給回路84に弁85を配置した純水補充系86とを備えている。なお、補充機構80の構成以外は、先に説明した処理装置6と同一の構成であるので、同一の機能及び構成を有する構成要素については、同一の符号を付することにより、重複説明を省略する。

【0047】かかる構成によれば、補充機構80は、純水を途切れることなく連続して貯留タンク30に補充し続ける一方で、フッ酸を、所定の時間毎に、一度にまとめて貯留タンク30に補充するのではなく、数回に渡って断続して貯留タンク30に補充する。これにより、貯留タンク30内のDHF処理液において、フッ酸は、急激な濃度変化を起こさず、所定の濃度に保たれることになる。従って、処理装置6と同様に、良好なDHF洗浄や装置の簡素化を実現できる。

【0048】なお、本発明は、上記実施の形態に限定されるものではなく、種々の態様を取り得るものである。例えばウェハの洗浄時間を積算して所定の時間経過する毎に所定の液量ずつアンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を貯留タンクに補充するようにしても良い。

【0049】この洗浄方法を前記処理装置6、9で行われるSC1洗浄に即して説明する。一例を挙げると、ウェハW1枚当たりの洗浄時間を30秒(sec)とし、30秒経過する毎にアンモニア水溶液を30cc、過酸化水素水を60cc、純水を20ccずつ貯留タンク30に補充する。このときのSC1洗浄を図6を参照して説明すると、図6に示すように、1回目のSC1洗浄の終了時(積算された洗浄時間:30秒)、2回目のSC1洗浄の終了時(積算された洗浄時間:60秒)に、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を補充タンク30に補充する。以後、同様に積算された洗浄時間が30秒の倍数となった際に補充を行い、SC1洗浄を繰り返す。

【0050】また、他の例を挙げると、ウェハW1枚当たりの洗浄時間を50秒とし、30秒経過する毎にアンモニア水溶液を30cc、過酸化水素水を60cc、純水を20ccずつ貯留タンク30に補充する。このときのSC1洗浄を図7を参照して説明すると、図7に示すように、1回目のSC1洗浄では洗浄開始から30秒後（積算された洗浄時間：30秒）に補充を行い、2回目のSC1洗浄では洗浄開始から10秒後（積算された洗浄時間：60秒）、40秒後（積算された洗浄時間：90秒）に補充する。以後、同様に積算された洗浄時間が30秒の倍数になった際に補充を行い、SC1洗浄を繰り返す。

【0051】かかる洗浄方法によれば、洗浄時間を積算し、積算された洗浄時間が所定の時間となる毎に所定の液量ずつアンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を補充タンク30に補充するので、ウェハW1枚当たりの洗浄時間が変化しても、洗浄時間に対応して貯留タンク30内にアンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を定期的に補充することができる。従って、APM処理液の成分比率と液量を安定して確保することができる。

【0052】特にこの洗浄方法では、ウェハWのSC1洗浄を1回毎に補充を行うわけではないので、予め実験データ等で所定の時間APM処理液を使用した場合に、APM処理液の成分比率と液量を安定して確保することができる。アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を補充する際の所定の液量を求めておけば、その後、ウェハW1枚当たりの洗浄時間が変化しても、その都度、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を補充する時期、液量の設定を変更する必要がない。

【0053】また、このような洗浄方法は、処理液を貯留タンクには回収せずに容器外に排液する処理装置にも適用することができる。図8に示す処理装置90、91はその例である。図8に示すように、貯留タンク30に貯留されたAPM処理液は、SC1洗浄に使用された後、排液管路28を通じて容器20外に排液される。なお、この場合には排液されたAPM処理液を、例えば工場内に設けられた他のタンク内に回収して別途再利用を図るようにする。

【0054】かかる処理装置90、91では、APM処理液を排液することになっても、洗浄時間を積算し、積算された洗浄時間が所定の時間となる毎に所定の液量ずつアンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を補充タンク30に補充するので、貯留タンク30内が空になってSC1洗浄が行えなくなる事態を防止することができる。もちろん、APM処理液の成分比率と液量を安定して確保することができる。

【0055】また、基板を上記した本実施の形態のようにウェハWに限らずに、LCD基板、ガラス基板、CD基板、フォトマスク、プリント基板、セラミック基板等でも可能である。

【0056】

【実施例】次に、本発明の実施例を行った。図2、3で説明した処理装置を実際に製作し、APM処理液中のアンモニアや過酸化水素の濃度変化とAPM処理液の液量低下量を調べた。この場合、APM処理液は、所定の濃度に調整されたアンモニア水溶液と、同様に所定の濃度に調整された過酸化水素水と、純水とを所定の比率で混合した液体となっている。そして、実験対象は、12インチのウェハとなっている。

【0057】まず、ウェハの洗浄処理をした場合において、APM処理液中のアンモニア（ NH_4OH ）及び過酸化水素（ H_2O_2 ）の濃度変化を調べた。この場合、1枚のウェハを30秒（sec）間、計10枚、SC1洗浄し、30分（min）間の濃度変化を見た。その結果を図9に示す。また、1枚のウェハを、60秒間、計10枚、SC1洗浄し、40分間の濃度変化を見た。その結果を図10に示す。なお、いずれの場合においても、最初に貯留タンクに生成する時を除いて、実験中には、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水といった処理原液を貯留タンクに補充していない。図9及び図10において、グラフ線a及びグラフ線cは、アンモニアの濃度変化を示すものであり、グラフ線b及びグラフ線dは、過酸化水素の濃度変化を示すものである。図9及び図10に示すように、いずれも、洗浄時間が経過するにつれて、アンモニアや過酸化水素の濃度が徐々に低下していくことが理解できる。実験は行ってはいないが、洗浄時間が90秒、120秒と増加しても、同じような比率で、アンモニア及び過酸化水素の濃度が徐々に低下していくことが予想される。

【0058】一方、貯留タンクに回収される際の、APM処理液の液低下量を調べた。この場合、ウェハ1枚当たりの洗浄時間を、30秒、60秒、90秒、120秒と順次変化させた。そして、いずれも同じ条件のSC1洗浄を10回繰り返し、その平均値をグラフに記した。その結果を図11に示す。図11中のグラフ線eは、APM処理液の液低下量の変化を示すものであり、このグラフ線eより、ウェハ1枚当たりの洗浄時間が、30秒、60秒、90秒、120秒と増えるにつれて、液低下量が増加し、APM処理液の液量が徐々に減少していくのが理解できる。

【0059】以上、この実験を基にして、貯留タンク内において、APM処理液の成分比率と液量とを安定して確保できるような、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水の補充する液量とウェハ1枚当たりの洗浄時間との関係をグラフとして図12に示す。図12において、グラフ線fは、アンモニア水溶液の補充する液量と洗浄時間との関係を示し、グラフ線gは、過酸化水素水の補充する液量と洗浄時間との関係を示し、グラフ線hは、純水の補充する液量と洗浄時間との関係を示している。こうして、図12に従って、アンモニア水溶液、過酸化水

素水、純水を補充する時期や液量を決定すれば、良好なSC1洗浄が行えるようになる。

【0060】次に、ウェハの洗浄処理せずに、APM処理液を生成した以後は各処理原液を補充しない場合における、APM処理液中のアンモニア及び過酸化水素の濃度変化を調べた。即ち、最初にアンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を貯留タンクに補充し、APM処理液を生成する。その後、60分間、何もしないでAPM処理液を放置しておき、この間の濃度変化を見た。その結果を図13に示す。図13において、グラフ線iは、アンモニアの濃度変化を示すものであり、グラフ線jは、過酸化水素の濃度変化を示すものである。図13に示すように、洗浄時間が経過するにつれて、アンモニアや過酸化水素の濃度が徐々に低下していくことが理解できる。この実験と、同様にAPM処理液を放置した時のAPMの液低下量の変化とから、ウェハの洗浄処理せずに、APM処理液を生成した以後は各処理原液を補充をしない場合における、単位時間当たりの各処理原液の補充量を算出することができる。このように算出した単位時間当たりの各処理原液の補充量に従って、ウェハの洗浄処理の有無に関係なく、所定の時間毎に各処理原液の補充を繰り返すようにする。これにより、APM処理液中のアンモニア及び過酸化水素の濃度やAPM処理液の液量を所定の値に維持することができるようになる。

【0061】次に、図5で説明した処理装置を実際に製作し、DHF処理液中のフッ酸(HF)の濃度変化を調べた。この場合、DHF処理液は、所定の濃度に調整されたフッ酸と、純水とを所定の比率で混合した液体となっている。そして、実験対象は、12インチのウェハとなっている。そして、1枚のウェハを、所定の時間でDHF洗浄し、これを数枚続けた。

【0062】まず、図14中のグラフ線kは、120秒毎に1回の割合で、貯留タンクにフッ酸を所定の液量補充した場合における、DHF処理液中のフッ酸の濃度変化を示している。フッ酸を補充する際には、6秒程の時間を要した。また、図15中のグラフ線lは、120秒毎に3回の割合で、貯留タンクにフッ酸を所定の液量補充した場合における、DHF処理液中のフッ酸の濃度変化を示している。フッ酸を補充する際には、2秒程の時間を要した。図14中のグラフ線kと図15中のグラフlとを比較することから理解できるように、120秒間におけるフッ酸の補充を数回に渡って断続して行うほうが、DHF処理液中のフッ酸の濃度変化が平坦になっていく。こうして、フッ酸を補充する回数が増えれば、DHF処理液中のフッ酸濃度を所定の濃度に保つことができるようになり、良好なDHF洗浄が行えるようになる。

【0063】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、基板の処理枚数と処理時間とに対応して処理原液を貯留タンクに補充

する補充機構を設ける構成なので、処理液の成分比率と液量とを安定して確保することができる。従って、良好な処理を継続して行うことができる。また、濃度センサといった計測機器等が不要となり、処理装置を簡素化することができる。その結果、例えば半導体デバイスの製造における生産性を向上することができるようになる。

【0064】請求項2の発明によれば、処理液において、処理に影響を与えるような処理原液成分を所定の濃度に保つことができる。また、請求項3の発明によれば、請求項1の補充機構を枚葉式の処理装置に活用することができる。また、請求項4及び5の発明によれば、処理液の再利用を図ることにより、処理液の消費量を最小限に抑えることができる。従って、廃棄等の処理液にかかる管理に優れている。

【0065】請求項6、7の発明によれば、請求項1、2の処理装置に好適に適用することができる。また、請求項8、9の発明によれば、基板1枚当たりの処理時間に柔軟に対応することができ、処理液の成分比率と液量とを安定して確保することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態にかかる処理装置を備えた洗浄処理システムの平面図である。

【図2】処理装置の概略的な断面図である。

【図3】APM処理液にかかる回路の説明図である。

【図4】気液分離機構の斜視図である。

【図5】DHF処理液にかかる回路の説明図である。

【図6】洗浄時間を積算して所定の時間経過する毎に所定の液量ずつアンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を貯留タンクに補充する場合のSC1洗浄の一例を説明する図である。

【図7】洗浄時間を積算して所定の時間経過する毎に所定の液量ずつアンモニア水溶液、過酸化水素水、純水を貯留タンクに補充する場合のSC1洗浄の他の例を説明する図である。

【図8】図6及び図7のSC1洗浄に適用可能なAPM処理液にかかる他の回路の説明図である。

【図9】ウェハ1枚当たりの洗浄時間を30秒間にした場合における、APM処理液中のアンモニア及び過酸化水素の濃度変化を示すグラフである。

【図10】ウェハ1枚当たりの洗浄時間を60秒間にした場合における、APM処理液中のアンモニア及び過酸化水素の濃度変化を示すグラフである。

【図11】ウェハ1枚当たりの洗浄時間とAPM処理液の液低下量との関係を示すグラフである。

【図12】APM処理液の成分比率と液量とを安定して確保できるような、アンモニア水溶液、過酸化水素水、純水の補充する液量とウェハ1枚当たりの洗浄時間との関係を示すグラフである。

【図13】ウェハの洗浄処理せずに、APM処理液を生成した以後は各処理原液を補充しない場合における、A

PM処理液中のアンモニア及び過酸化水素の濃度変化を示すグラフである。

【図14】120秒毎に、貯留タンクにフッ酸を所定の液量補充した場合における、DHF処理液中のフッ酸の濃度変化を示すグラフである。

【図15】40秒毎に、貯留タンクにフッ酸を所定の液量補充した場合における、DHF処理液中のフッ酸の濃度変化を示すグラフである。

【符号の説明】

* 1 洗浄処理システム

6, 7, 8, 9, 10, 11 処理装置

30 貯留タンク

31 回収回路

32 調整回路

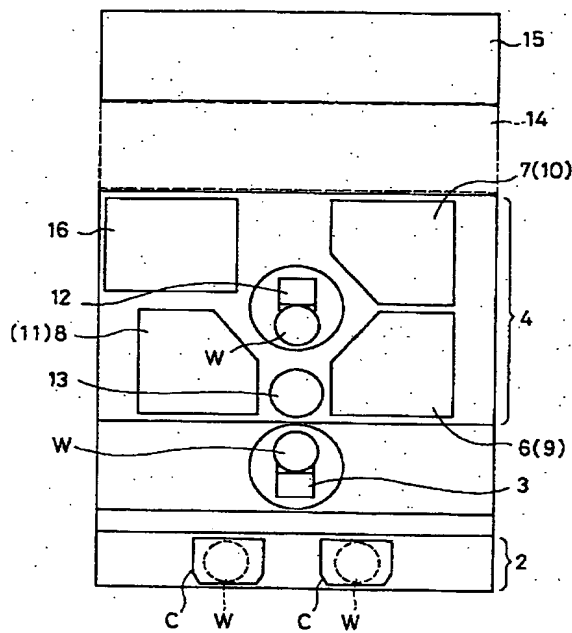
33 供給回路

40 補充機構

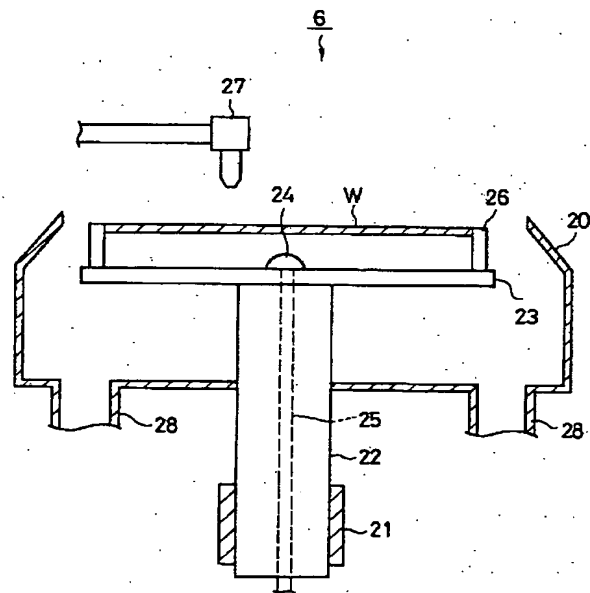
52 気液分離機構

* W ウェハ

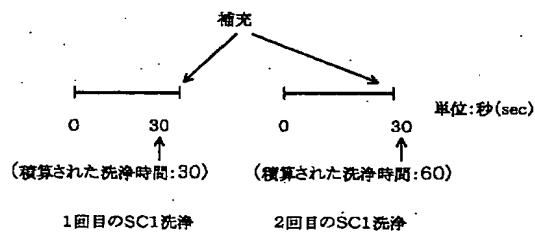
【図1】



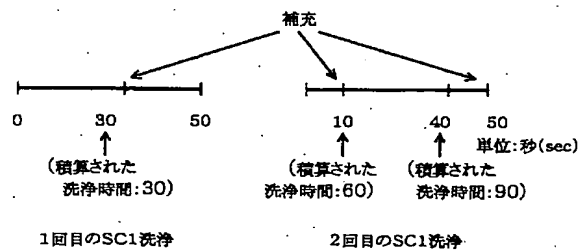
【図2】



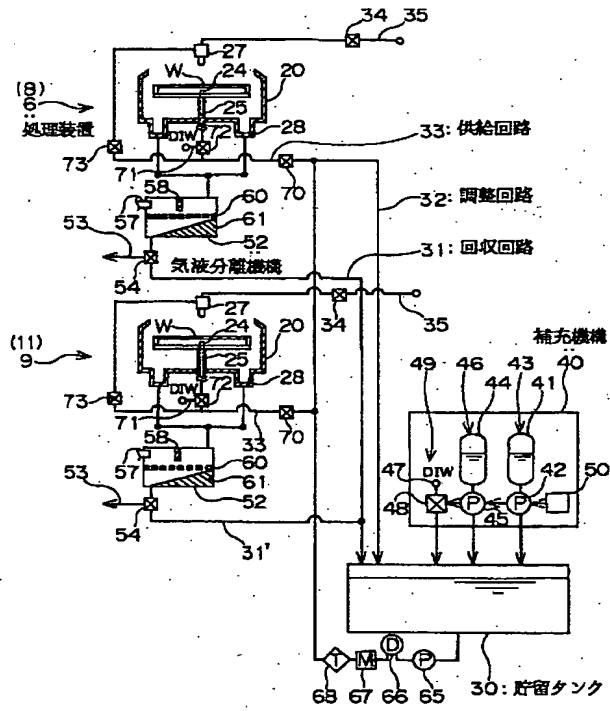
【図6】



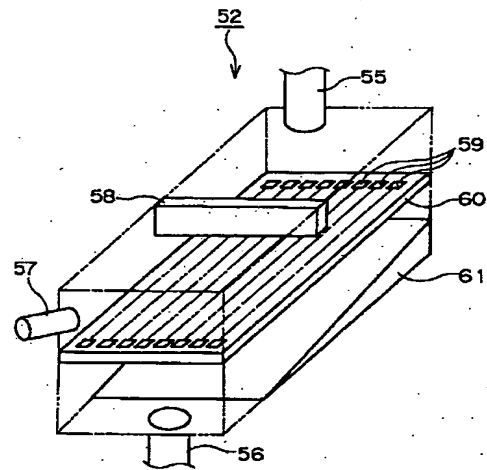
【図7】



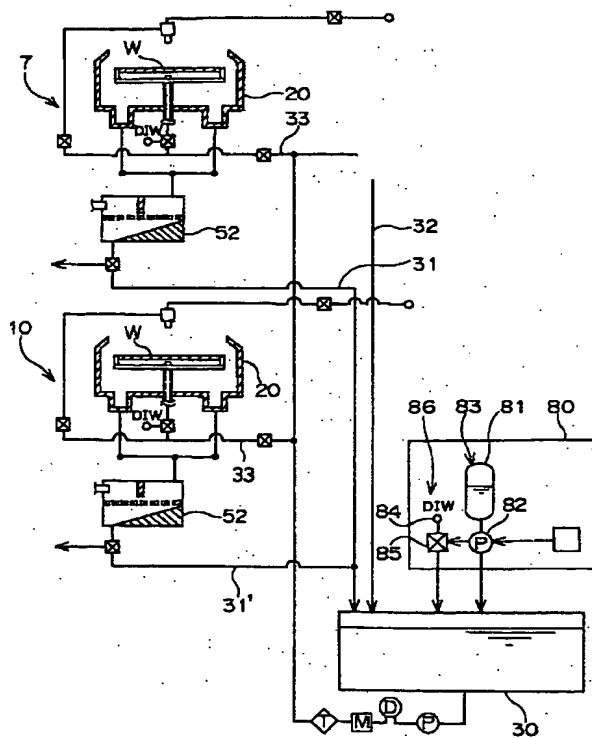
【図3】



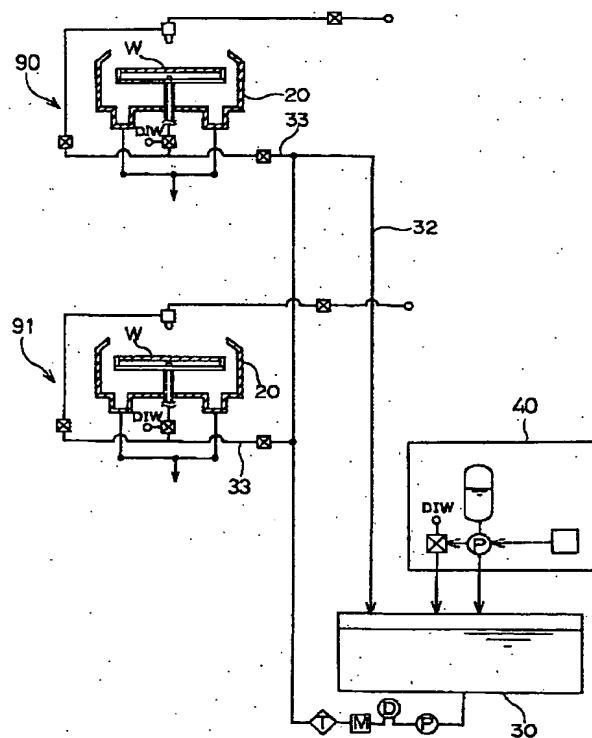
【図4】



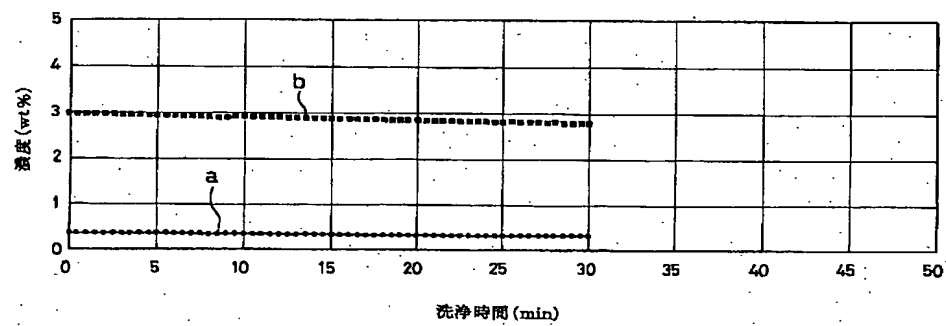
【図5】



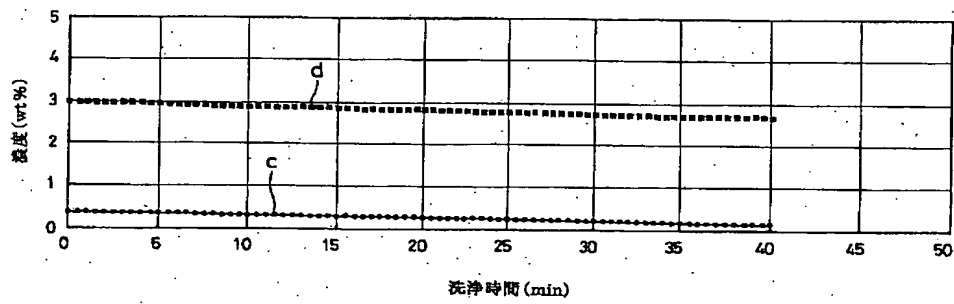
【図8】



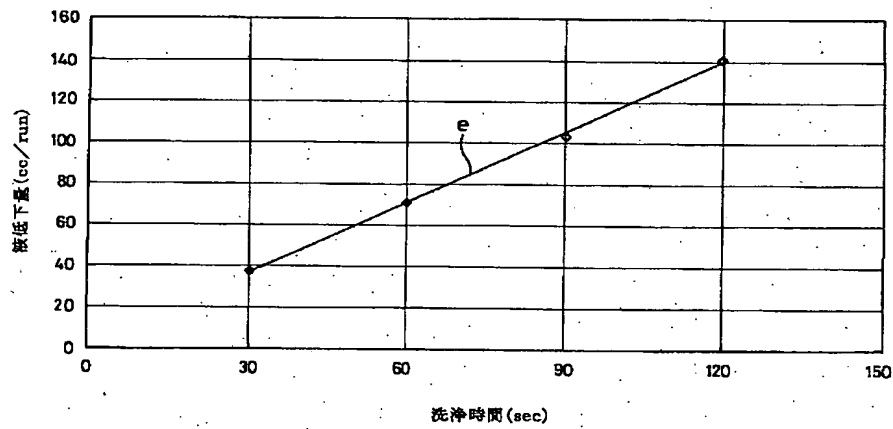
【図9】



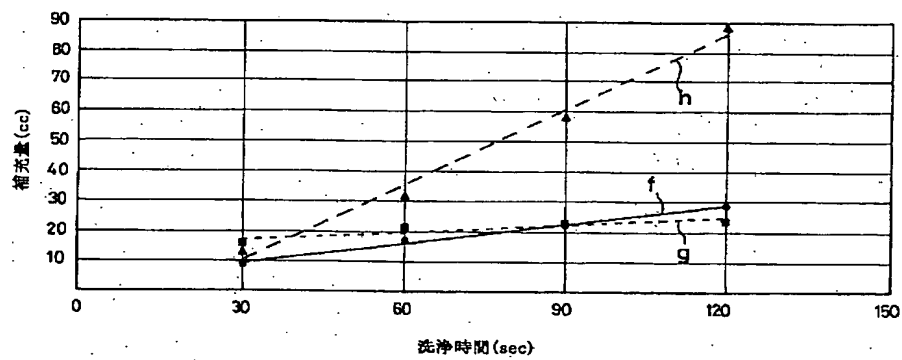
【図10】



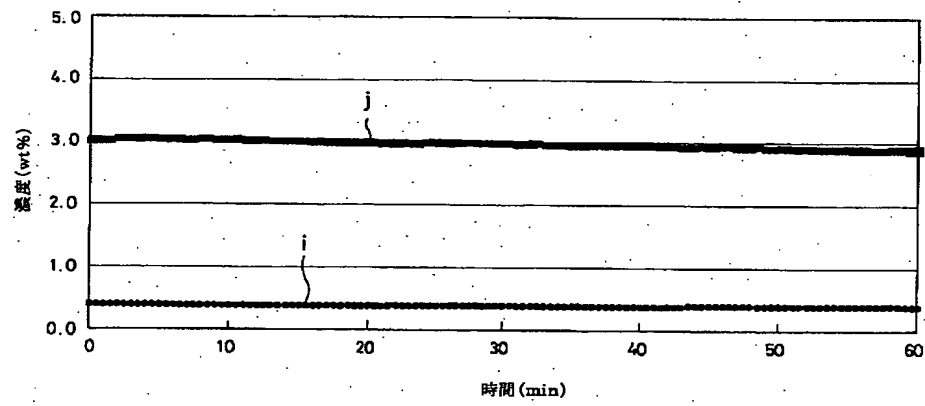
【図11】



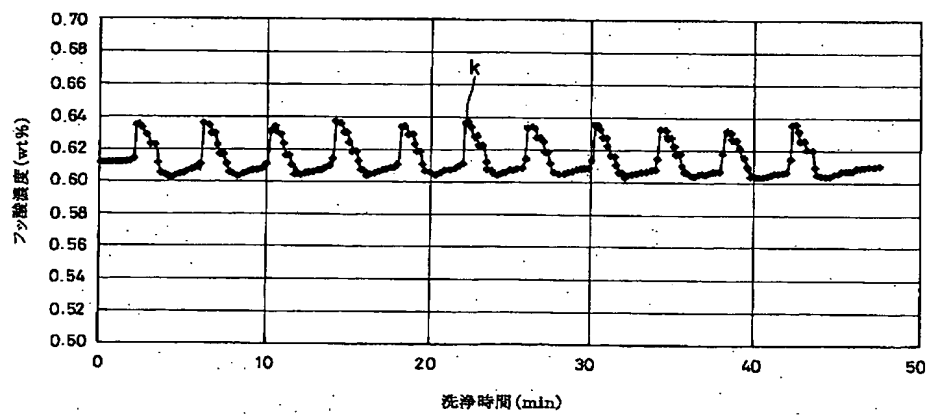
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

